



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R12:1988

**Materialadministrativ
utveckling för byggnads-
industrin i analogi med fasta
industrin**

**P O Knöös
Kaj Ringsberg**

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plad *ser*

*K
Jull*

Bygghforskningsrådet

R12:1988

MATERIALADMINISTRATIV UTVECKLING FÖR
BYGGNADSINDUSTRIN
I ANALOGI MED FASTA INDUSTRI

P O Knöös
Kaj Ringsberg

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 851051-6
från Statens råd för byggnadsforskning till ILAB, Mölndal.

REFERAT

MA-utvecklingen har kommit långt i framför allt de ledande svenska verkstads- och handelsföretagen. Svensk byggnadsindustri är nu inne i en intensiv utvecklingsfas.

Målet med detta projekt är att föreslå konkreta utvecklingsprojekt för byggnadsindustrin baserat på motsvarande utveckling i andra branscher.

I rapporten anges utvecklingsbehov dels i metodologiska termer dels i form av ett mycket stort antal konkreta utvecklingsprojekt; varav ett 5-10 tal är högst prioriterade att börja med.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R12:1988

ISBN 91-540-4841-9
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm
Svenskt Tryck Stockholm 1988

INNEHÅLL

FÖRORD	5
1. BAKGRUND	6
1.1 Ett begränsat antal företag leder utvecklingen	6
1.2 ILAB, Industriell Logistik AB som logistikkonsulter	6
2. BYGGFÖRETAGENS FÖRVÄNTNINGAR PÅ ETT MATERIALADMINISTRATIVT INITIATIV OCH PROGRAM FRÅN BFR	7
3. MÅL - ANSATS MED DENNA PM	8
4. SYNSÄTT, DEFINITION	10
5. VAD HÄNDER NU LOGISTISKT MED INFORMA- TIONS- OCH MATERIALFLÖDENA I ANDRA BRANSCHER	11
5.1 MA/logistik-motiv nu; 1987	11
5.2 Den faktiska utvecklingen just nu 1987	
5.3 Just In Time som exempel på pågående utveckling	12
6. UTVECKLINGSPOTENTIAL, BYGGINDUSTRIELL ANALOGI	14
7. INRIKTNING OCH UPPLÄGGNING AV SYSTEMA- TISK ÖVERFÖRING AV VERKSTADSINDUSTRINS MA-KUNNANDE	15
8. ODETTE I BYGGNADSINDUSTRIN; ETT EXEMPEL PÅ KONKRET VERKTYG FRÅN BILINDUSTRIN..	18
8.1 Odette-projektet	18
8.2 Odette-konceptet	18
8.3 Användning	19
8.4 Potential	20
9. LOGISTIK SOM FÖRETAGSLEDNINGSFRÅGA I BYGGFÖRETAGEN	21
9.1 En "VD-manual".....	21
9.2 Logistikens tre faser kopplat till ledningsfilosofin	21
9.3 Logistik kan bli ett konkurrensmedel för byggföretagen	22
9.4 Logistisk kunskap kan vara en bra före- tagsprofil för byggföretaget	23
9.5 Logistisk utveckling i byggföretaget..	23
10. NÅGRA STRATEGISKT BRANSCHÖVERGRIPANDE LOGISTIK/MA-PROJEKT	25
11. NÅGRA FÖRETAGSSPECIFIKA PRIORITERADE LOGISTIK/MA-PROJEKT (PÅ DET STRATE- GISKA PLANET).....	29

12.	MATERIALSTYRNING	32
13.	NÅGRA FLÖDESSPECIFIKA UTVECKLINGS- PROJEKT SOM FÖRESLÅS PRIORITERADE	34
14.	SAMMANFATTANDE PRIORITERING	36

FÖRORD

I denna rapport användes begreppen MA-Materialadministration och Logistik synonymt. Begreppet kapitalrationalisering utgör del av MA eller Logistik. Begreppet resursadministration innefattas numera i logistikbegreppet.

Denna rapport utgör slutrapport för programanslag från BFR till ILAB, Industriell Logistik AB.

I rapporten preciseras bl a ett antal högt prioriterade utvecklingsprojekt för byggnadsindustrin med hänsyn till den utveckling som de logistiskt ledande företagen i Sverige och internationellt genomgått. I många av dessa har ILAB samtidigt verkat och förhoppningsvis aktivt bidragit.

I rapporten citeras bl a enskilda avsnitt ur STU/TFB:s programskrift MA i morgon, Mekanförbundets Odette-information och Packforsks framtidsstudie.

Mölndal, augusti 1987

Kaj Ringsberg
Tekn dr

1. BAKGRUND

1.1 Ett begränsat antal företag leder utvecklingen

Den logistiska eller materialadministrativa utvecklingen har nu kommit långt i Sverige, framför allt i de ledande verkstads- och handelsföretagen. Många skäl finns för detta; främst en ökande medvetenhet och kunskapsnivå på management-nivå; en ökande kostnadsnivå och att "MA-verktygen" nu har tagit form. De visioner och planer vi hade under början av 70-talet, om vad vi skulle vilja göra, börjar vi nu också kunna genomföra, främst beroende på den snabba datautvecklingen inom området. Utan tvekan är det verkstadsindustrin och vissa handels- och grossistföretag som kommit längst i Sverige liksom även är fallet internationellt. Vi brukar räkna med att i Sverige ca 200-300 företag är drivande inom den logistiska utvecklingen.

1.2 ILAB; Industriell Logistik AB som logistik-konsulter

Under de ca 10 år ILAB arbetat som konsulter inom MA/-logistikområdet har vi utvecklats till ledande konsulter med en aktiv utvecklingsinriktning. ILAB arbetar därför nu inom fyra områden

- (a) logistik/MA-kapitalrationalisering
- (b) affärsutveckling och affärslogistik
- (c) materialhanterings/teknik-utveckling
- (d) personalutveckling/utbildning

Industri- och handelsföretag är våra stora uppdragsgivare.

Stat, kommun och landsting är starkt expanderande konsultområden.

Med den utvecklingsorienterade industriella baskompetensen arbetar vi även aktivt med att skriva, få igång och genomföra logistiska utvecklingsprogram och projekt för t.ex.

VTS	Västsvenska Transportsekretariatet
MTS	Mellansvenska Transportsekretariatet
TFK	Transportforskningskommissionen
STU	Styrelsen för Teknisk Utveckling
TFB	Transportforskningsberedningen
BFR	Byggforskningsrådet

I ovanstående organisationer har vi då oftast deltagare både i formell representation och i projekt- och programgrupper.

Vårt aktiva deltagande i och påverkan av MA-utvecklingen i Sverige, har också lett fram till att vi aktivt samarbetar med högskola och universitet i många projekt.

2. BYGGFÖRETAGENS FÖRVÄNTNINGAR PÅ ETT MATERIAL-
ADMINISTRATIVT INITIATIV OCH PROGRAM FRÅN BFR

ILAB har arbetat med byggföretagens utveckling i ca 16 år samtidigt som ILABs tyngdpunkt vad avser logistikprojekt legat i andra branscher, t.ex. verkstadsindustrin. Några av de argument och förväntningar på MA-utvecklingen vi nu möter i byggföretagen är följande:

- "Jag vill ha material och verktyg som hjälper mig att argumentera internt. Våra anställda, platschefer, arbetschefer och ledning har ju inte alls samma personella MA-utbildning och MA-kunskap som t.ex. verkstadsindustrins personal har och man i många andra branscher börjar få".
- "Erfarenhetsutbytet i sig med andra företag och branscher är avgörande för oss i den tidiga MA-utvecklingsfasen".
- "Byggföretagen har inga MA-funktioner och inga utvecklingsbudgetar som ligger gemensamt för flera objekt och avdelningar. Jag vill ha ekonomiskt och kunskapsmässigt stöd för utvecklingsprojekt som inte måste ha direkt effekt på pågående produktion".
- "För oss som är små är MA i första fasen fråga om att skapa ordning och reda på våra flöden till, inom och på arbetsplatserna".
- "Vi byggare är mycket pragmatiska med ofta lång egen erfarenhet som platschefer. Bygg-MA måste därför vara mycket praktiskt orienterad rörande t.ex. organisations-, utbildnings- och attitydfrågor eftersom det trots allt är där som knutpunkterna finns".
- "Ett program som syftar till att utveckla Bygg-MA så att vi närmar oss andra branscher måste med nödvändighet fokusera utbildningsfrågorna".

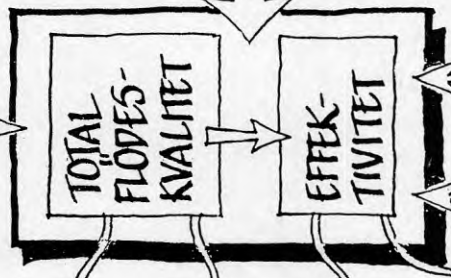
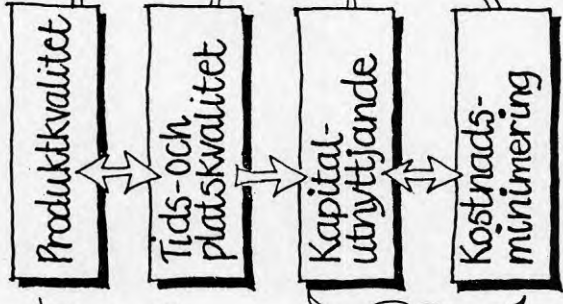
3. MÅL - ANSATS MED DENNA PM

Ansatsen med denna sammanfattande rapport är att peka på analogieffekter mellan hur MA-utvecklingen har varit inom fasta industrin och hur den då kan ske inom byggnadsindustrin.

Väl medvetna om de särdrag byggnadsindustrin uppvisar inriktas redovisningen främst på en utvecklingslogik där konkreta projektförslag anges för byggnadsindustrin.

MÅL

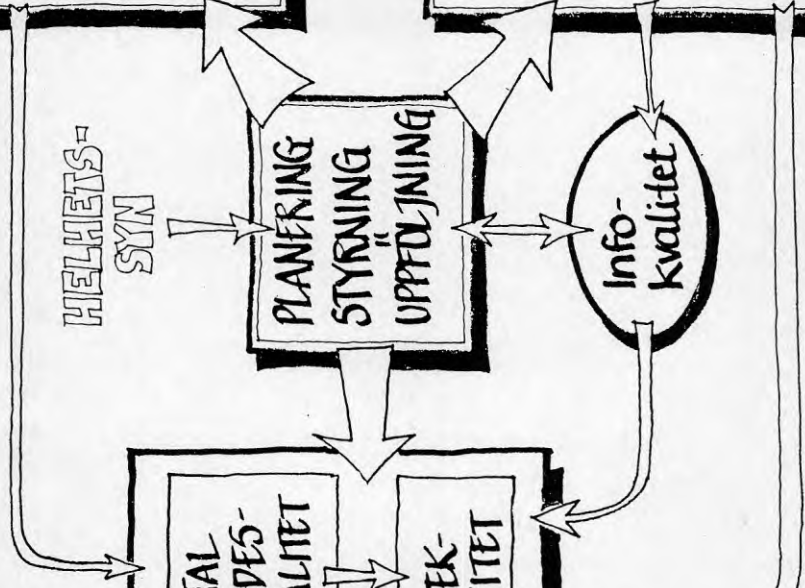
- RÄTT PRODUKT
- PÅ RÄTT PLATS
- I RÄTT TID
- TILL RÄTT KOSTNAD



HELVETS-SYN



MEDEL



4. SYNSÄTT, DEFINITION

Det blir allt vanligare, framför allt inom verkstadsindustrin, att se industriell verksamhet - med materialförsörjning, tillverkning och distribution - som en sammanhängande process eller som flöden, uppbyggda av kedjor med aktiviteterna

förädling
hantering
förflyttning och
förvaring

samt av

planering
styrning och
uppföljning

av dessa aktiviteter

Syftet med dessa flöden av produkter i olika stadier av förädling är att åstadkomma

rätt produkt
på rätt plats och
i rätt tid

såväl på strategisk och taktisk som på operativ nivå, d v s att skapa

rätt produktkvalitet och
rätt tids- och platskvalitet

i varje del av produktflödet - med ett sammanfattande begrepp:

rätt produktflödeskvalitet

Som framgår av figur 1 är produktkvaliteten och tids/platskvaliteten ömsesidigt nödvändiga förutsättningar för varandra. Likaså är informationsflödet för planering, styrning och uppföljning en integrerad del av produktflödet och rätt informationskvalitet därmed en nödvändig förutsättning för rätt produktflödeskvalitet.

Rätt produktflödeskvalitet, som är intäktsgenererande, skall uppnås med största möjliga effektivitet, d v s med

bästa möjliga utnyttjande av resurserna (kapital, personal, kunskap) och till lägsta möjliga kostnader

Med begreppet materialadministration (MA)/eller Logistik avses i detta sammanhang

- den ovan beskrivna, för totaleffektiviteten nödvändiga, flödesorienterade helhetssynen på verksamheten
- metoder för de tids- och platskvalitetsskapande aktiviteterna samt för planering, styrning och uppföljning av samtliga flödesaktiviteter.

5. VAD HÄNDER NU LOGISTISKT MED INFORMATIONSG- OCH MATERIALFLÖDENA I ANDRA BRANSCHER

5.1 MA/logistik-motiv nu; 1987

Det finns ett antal klara motiv till varför den logistiska utvecklingen sker med sådan styrka just nu inom den fasta industrin.

-
- MA-verktygen har tagit form
 - MA-kostnaderna är stora (klarlagda) och gripbara
 - MA-kostnaderna ökar snabbare än produktionskostnaderna
 - Ränteläget är högt
 - Hemmamarknaden är "krympande" relativt eller absolut
 - Offensiva marknadsstrategier kräver MA-kompetens
-

Dessa motiv gäller i lika hög grad bygnadsindustrin.

5.2 Den faktiska utvecklingen just nu; 1987

ILAB arbetar bl.a. med de stora industri- och handelsföretagen. Dessa är ledande och utvecklande inom MA/logistik för andra svenska företag.

Några av de viktigaste flödestrenderna, dvs den faktiska utvecklingen just nu är:

- | | |
|-----|--|
| att | transportkvantiteterna minskar och |
| att | sändningsfrekvenserna ökar |
| att | ökad kapitalomsättning är konkret möjlig |
| att | kravet på ökad tidsgaranti och transportmässig precision slagit igenom |
| att | exportinriktningen och automatiseringen ökar |
| att | den horisontella integrationen mellan aktörerna är i stark utveckling |

5.3 Just In Time som exempel på pågående utveckling

"Just In Time-konceptet" når en allt vidare användning inom industrin i strävan att bl.a. nedbringa kapital bundet i tillverknings- och transportled, samt i lager inom industri och handel men framför allt för att utveckla flödeskvaliteten. JIT innebär att produkter levereras till kund i den takt han förbrukar. I sin yttersta konsekvens kan det innebära styckvisa leveranser. Kedjan råvara-underleverantör-produktion-grossist-detaljist-slutkund betraktas som ett flöde.

Några karaktäristika för utvecklingen till följd av JIT-tänkande är:

- * flexibel produktion
- * förrådslös/lagerlös hantering
- * on-line materialflödeskontroll
- * minimum av lager-/förrådspunkter
- * on-line ordersystem
- * ökat antal order/avrop
- * minskad tolerans mot felleveranser
- * elektronisk betalning

JIT ställer alltså krav på långtgående förändringar i försörjning likväl som i produktion.

JIT är idag mest utbredd inom verkstadsindustrin, men sprids successivt vidare till andra branscher.

Ett mått på den betydelse som effektivitet i kapitalanvändning tillmäts utgör begreppet FLOW VALUE, som myntats i Japan. FLOW VALUE utgör kvoten av produktens ledtid i tillverkningen mätt i kalendertid och summan av operationstiderna. Om denna kvot är mindre än 20, anses företaget acceptabelt, men är kvoten över 100 får företaget inte godkänt. Än så länge är kvoter på upp emot 1000 inte ovanligt i västerländsk industri.

En grundförutsättning för att JIT ska kunna fungera är ett väl tillrättat och kontinuerligt totalflöde med säkerhet i process, kapacitet, kvalitet och materialförsörjning. Ett väl fungerande informationssystem är viktigt för att klara detta.

6. UTVECKLINGSPOTENTIAL, BYGGINDUSTRIELL ANALOGI

Utvecklingsinsatser inom MA-området bedöms kunna ge besparingar på ca 25% av de MA-påverkade kostnaderna, vilka totalt för landets näringsliv beräknas uppgå till ca 100 miljarder kronor per år.

Vid utveckling/rationalisering av enskilda flöden inom verkstadsindustrin är det inte ovanligt att man når effekter samtidigt avseende

- bättre måluppfyllelse: påtagligt högre flödeskvalitet (servicenivå, produktkvalitet)
- högre effektivitet: storleksordningen halverad kapitalbindning i produkter i flödet, storleksordningen halverade kostnader för hantering, transport, lagring o dyl

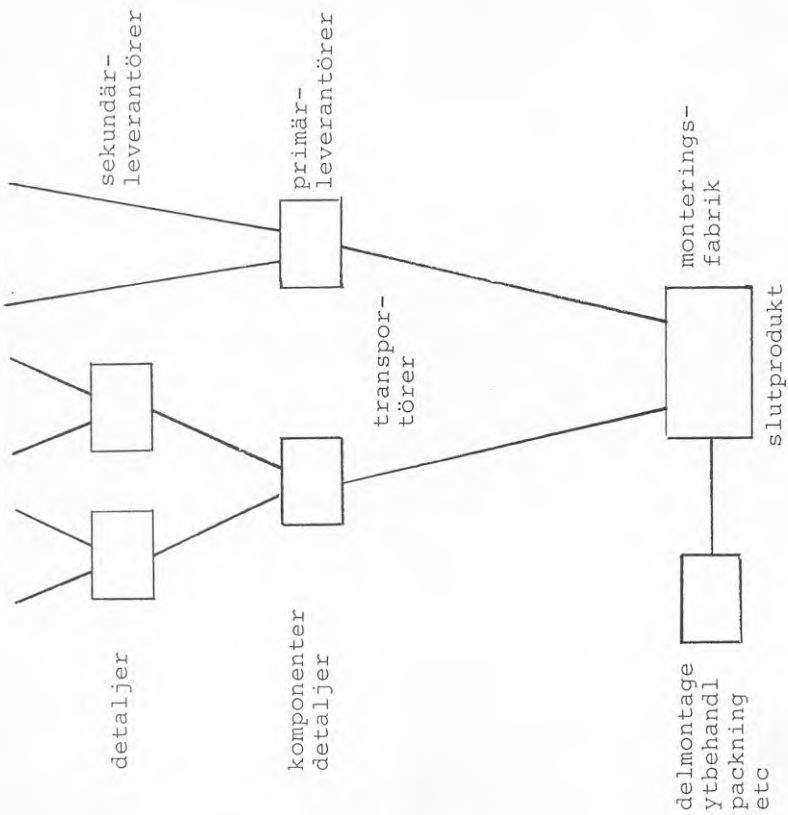
Det finns ingenting som indikerar, att inte verkstadsindustrins materialadministrativa synsätt och metoder skulle vara tillämpliga även inom byggnads- och byggmaterialindustrin. Kravet på rätt produktkvalitet och rätt tids/platskvalitet på såväl strategisk och taktisk som på operativ nivå med största möjliga effektivitet måste ju vara relevant även i byggprocessen. Denna kan naturligtvis, liksom andra industriella processer, ses som flöden av material med förädling i flera steg (byggmaterial, komponenter, insatsvaror) fram till "monteringen" i slutprodukten (byggnaden).

På samma sätt som för verkstadsindustrins flöden är rätt informationskvalitet och rätt produktkvalitet nödvändiga förutsättningar för rätt flödeskvalitet också i varje enskild del av byggprocessen.

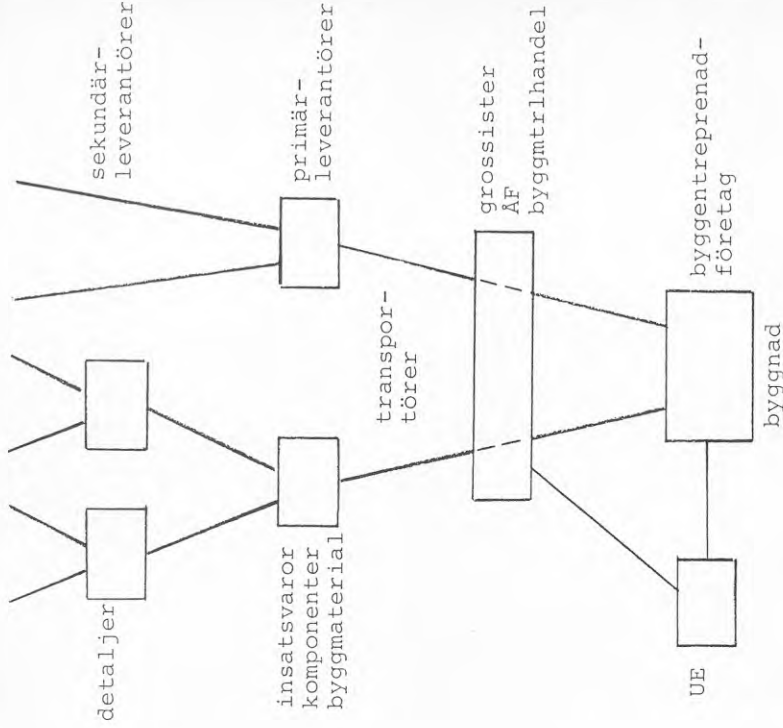
På senare tid har dessa analogier mellan verkstadsindustriell och byggindustriell produktion förstärkts, allteftersom utvecklingen inom verkstadsindustrin accentuerats mot småserie/enstyckstillverkning med mycket hög kundanpassning, ofta till och med på taktisk nivå (i konstruktionsskedet).

Mycket talar för att besparings- och intäktsökningspotentialerna vid MA-utveckling är relativt sett betydligt högre inom byggnadsindustrin än inom verkstadsindustrin på grund av ett sämre utgångsläge.

VERKSTADSINDUSTRI



BYGGNADSINDUSTRI



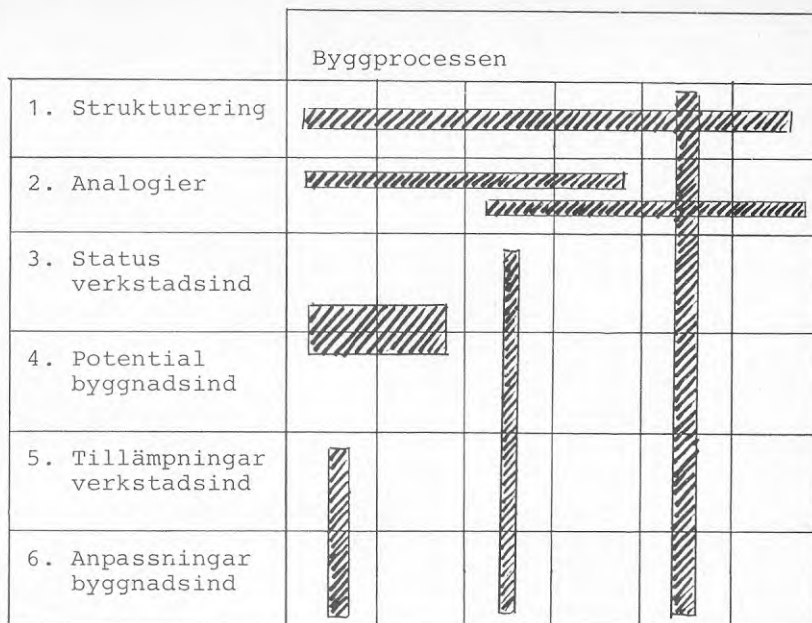
Figur 2. Figuren beskriver de strukturella likheterna i försörjningssystemen för ett verkstadsföretag och ett byggföretag. I vissa fall är endast terminologin olika.

7. INRIKTNING OCH UPPLÄGGNING AV SYSTEMATISK ÖVERFÖRING AV VERKSTADSINDUSTRINS MA-KUNNANDE

I konsekvens med ovanstående bör MA-utvecklingen inom byggnadsindustrin i första hand inriktas på att dra nytta av den utveckling som pågår och de framsteg som gjorts i detta avseende inom den ledande verkstadsindustrin.

Utvecklingen kan vara följande:

1. Strukturera byggprocessen enligt verkstadsindustrins flödesorienterade MA-synsätt.
2. Definiera strukturella och begreppsmässiga analogier mellan verkstad- och byggnadsindustrin i MA-avseende. Beskriv skillnader och likheter i förutsättningar och processuppläggnings.
3. Beskriv den ledande verkstadsindustrins utvecklingsstatus i dessa analoga delar av processerna uttryckt i termer av tids/platskvalitet och effektivitet (leveransservice, kostnader, kapitalbindning etc).
4. Bedöm utvecklingspotentialen på respektive område inom byggnadsindustrin, uttryckt i samma termer.
5. Beskriv intressant och framgångsrik verkstadsindustriell utveckling och tillämpning av MA inom dessa områden som skulle kunna överföras till byggnadsindustrin.
6. Anpassa dessa utvecklingsresultat och tillämpningar till byggnadsindustrins förutsättningar och behov.



Figur 3 - Visuell beskrivning av möjlig systematik för genomförande av analogiprojekt - motsvarar ovanstående text.

I stegen 1-4, för vissa typer av tillämpningar även i stegen 5-6, kan utvecklingsprojekten vara horisontella, d v s avgränsade till ett steg men avseende hela eller stora delar av byggprocessen. I andra projekt kan det vara lämpligare att arbeta vertikalt, d v s att genomlöpa alla eller flera av stegen enbart för en viss begränsad del av byggnadsindustrins verksamhetsområde.

Utvecklingsarbetet i samtliga steg kan också differentieras med avseende på olika typer av byggobjekt.

Inom sådana avsnitt av byggprocessen, där det av olika anledningar inte går att utnyttja några analogieffekter från verkstadsindustrin, måste också en för byggnadsindustrin specifik MA-utveckling drivas.

MA-utveckling handlar mera om tillämpning av teknik och metoder i ett företagsekonomiskt perspektiv än om utveckling av själva tekniken och metoderna.

Tillämpningsprojekt bör vara förhållandevis korta eller uppdelade i delprojekt: Små steg i rätt riktning med snabba och påtagliga resultat. Det är också viktigt att sådana MA-projekt inte genomförs isolerat i en organisation, utan som parallella projekt beledsagade av en synsätts- och attitydförändring i hela organisationen.

Förutom att ge direkt användbara resultat bör utvecklingen också inriktas mot en kontinuerlig kunskapsuppbyggnad. Liksom inom andra områden är det inom byggnadsindustrin viktigt med ett finansiellt och kompetensmässigt stöd även för utveckling som inte har en påtaglig och omedelbar lönsamhet.

Sådana projekt kan vara kartläggningar och jämförelser av utvecklingsstatus och -potential, mål, metoder etc i MA-avseende mellan

- olika företag av samma typ inom byggbranschen
- företag av olika typer inom byggbranschen
- olika typer av byggobjekt
- byggbranschen och andra branscher
- byggbranscher i olika länder

Likaså kan trendframskrivningar av MA-utvecklingen inom byggnadsindustrin relativt verkstadsindustrin vara värdefulla beslutsunderlag för utvecklingsåtgärder.

Vid strukturering och kartläggning såväl som i själva utvecklingsarbetet är det väsentligt att betrakta verksamheten i skilda plan med avseende på beslutens/aktiviteternas räckvidd i tid och omfattning.

På det strategiska planet återfinns de branschövergripande frågorna som företags- och flödesstruktur, horisontell/vertikal integration, branschkartläggningar och -jämförelser etc. Företagsspecifikt handlar det om målformulering och strategier, affärsidé, verksamhetsinriktning och -omfattning, interaktion och samverkan med andra typer av företag i flödet, produktsortiment/-tjänsteutbud, förändringsprocesser, organisationsprinciper etc, liksom kartläggning och jämförelser mellan olika företag av samma typ.

Vilka de taktiska verksamhetsdelarna är varierar mellan olika typer av företag. För en byggtreprenör kan de exempelvis vara utveckling/konstruktion av objektet (slutprodukten), totalplanering av byggprocessen, beredning, flödesuppläggning, upphandling, leverantörsutveckling.

Till det operativa planet hänförs i detta fall de fysiska byggaktiviteterna med transport, hantering, lagring m m, den löpande styrningen av dessa, kvalitetskontroll, tids- och kostnadsuppföljning etc.

8. ODETTE I BYGGNADSINDUSTRIN; ETT EXEMPEL PÅ KONKRET VERKTYG FRÅN BILINDUSTRIN

8.1 Odette-projektet

Odette (Organisation for Data Exchange by Tele Transmission in Europe) är ett samarbetsprojekt mellan nästan alla Europas bilindustrier och deras underleverantörer, samt ett antal andra stora företag. Odette syftar till att möjliggöra dator-till-dator kommunikation och på så sätt rationalisera informationshantering och förkorta ledtider.

8.2 Odette-konceptet

Tanken är att skapa möjligheter för en effektivare materialstyrning mellan leverantör och kund genom en ny europeisk kommunikationsstandard. Första steget i denna utveckling är en godsmärkningsstandard, som innehåller streckkoder för att möjliggöra automatisk identifiering. Nästa steg är en systemstandard för direktöverföring av standardiserad information mellan datorer.

En tillämpning av märkningsstandarden kommer exempelvis att kunna se ut på följande sätt:

Kundens leveransplaner överförs till leverantörens orderplanering, där de resulterar i produktionsorder.

Med leveransplan och produktionsinformation som utgångspunkt framställs godsmärken med ett unikt serienummer för varje enskild hanteringsenhet (låda, pall). Till detta serienummer knyts all information rörande hanteringsenheten och dess innehåll. Exempelvis tillverkningsstatusens identitet, produktionsdata m m (för dokumentationspliktiga säkerhetsdetaljer).

Automatisk uppdatering av leverantörens saldobok möjliggörs genom avläsning av hanteringsenheternas streckkoder.

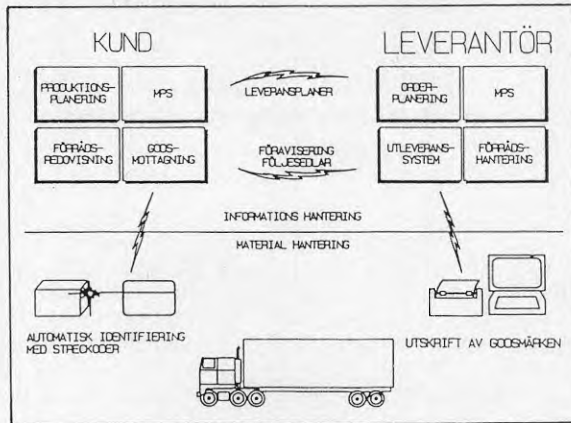
Sammanställning av godset för utleverans sker med ledning av informationen ur saldobok och leveransplan.

Hanteringsenheternas unika identiteter (och till dessa kopplad information) överförs till mottagaren/kunden som en föravisering (följesedelsinformation).

Föraviseringen möjliggör en bättre planering av godsets omhändertagande vid ankomst och därigenom kortare ledtider, speciellt viktigt vid leveranser Just In Time.

Vid ankomst identifieras godset med ledning av det unika serienumret och jämförs med föraviseringen, varefter förrådsböcker uppdateras och godset blir tillgängligt för produktion.

Fakturahanteringen underlättas och görs säkrare, då referens till en unik identifierad hanteringsenhet kan ges.



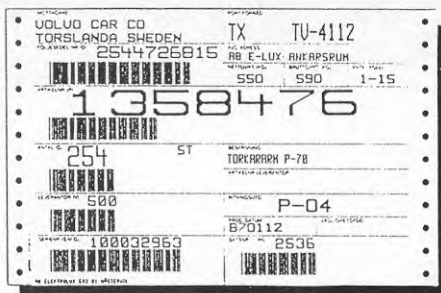
Figur 4. Principiellt upplägg av informationsflödena vid tillämpning av Odette

8.3 Användning

Då den viktiga europeiska bilindustrin står bakom Odette-standarden kommer denna mycket snart att börja användas. Införande har påbörjats, bl a i England, Tyskland, Frankrike, Italien och Sverige. I Sverige står ett flertal av de största företagen bakom standarden.

Bedömningen är att större delen av det gods som levereras till bl a svensk bilindustri skall vara märkt enligt Odette-standarden före 1989. Även övriga större verkstadsföretag kommer successivt att avkräva sina underleverantörer märkning enligt standarden.

AIAG (Automotive Industries Action Group) i USA har utarbetat en motsvarande standard. I Odette:s standard har väsentlig hänsyn tagits till denna, varför Odette-etiketten kommer att kunna användas inte bara i Europa, utan även för leveranser till och från Nordamerika.



Figur 5. Odette-etiketten

8.4 Potential

Genom att utnyttja Odette-standarden för godsmärkning och för överföring dator-till-dator av leveransplaner, föraviseringar, JIT-avrop, bekräftelser, fakturor etc, uppnås

- o snabbare och säkrare identifiering av godset
- o snabbare och säkrare överföring av information
- o förenklad administration

vilket bland annat medför

- minskat personalbehov för datafångst/dataregist-rering, utskrifter, pappershantering etc
- mindre risk för fel i informationshanteringen
- både administrativt och fysiskt kortare genom-loppstider med högre precision i materialflödena

De båda senare effekterna utgör i sin tur nödvändiga förutsättningar för en utveckling av materialflödena mot allt kortare ledtider och högre precision.

Projektförslag: Analysera tillämpbarheten, effekterna och införandeformerna för Odette i byggandets material-flöden.

9. LOGISTIK SOM FÖRETAGSLEDNINGSFÖRÅGÅ I BYGGFÖRETAGEN

9.1 En "VD-manual"

Logistik- och kapitalrationaliseringsprojekt drivs oftast i den fasta industrin med klart definierade mål avseende ökad avkastning och förbättrat resultat i företaget.

Företagens ledningar har under 80-talet blivit alltmer kunniga inom logistik/MA och är allt oftare mycket aktiva i utvecklingsarbetet inom främst verkstadsindustrin och handelsföretagen.

Genomgripande logistiska beslut som t.ex. flyttar fram marknadspositionerna och som därför omfattar strategiska beslut är ej heller möjliga utan aktiv ledningskompetens och deltagande i projektarbetet. Entreprenadföretagens management-kunskap inom logistik är kanske lägre beroende på att den MA-utbildning som gavs vid den tid byggföretagens ledningar utbildades var avsevärt mindre omfattande än den MA-utbildning t.ex. verkstadsföretagens ledningar fick.

Oavsett historisk belastning är dagsläget sådant att om MA skall utvecklas i byggföretagen så krävs för framgång avgörande insatser från företagsledningarna.

Projektförslag: Ett "VD-projekt" bör genomföras som direkt vänder sig till företagsledningarna inom svensk byggverksamhet och byggmaterialindustri. Projektet bör med utgångspunkt hur utvecklingen varit i MA-offensiva branscher, inrikta sig på en "VD-manual" - vad VD och ledning kan och bör göra för att med rätt timing utveckla MA-logistik inom företaget.

9.2 Logistikens tre faser kopplat till ledningsfilosofin

Logistiken har utvecklats i tre faser:

1. 60-talet:
↓
var kostnadsorienterat; alla insatser var rationaliseringsorienterade, ofta kopplade till en produktionsorientering.
2. 70-talet:
↓
var "enbart" marknadsorienterat; logistiken som konkurrensmedel; den offensiva logistiken.
3. 80-talet:
↓
är lönsamhetsorienterat med stark logistisk utveckling avseende främst intäkts- och kapital-effekter med kostnadsutvecklingen under kontroll

Projektförslag

För byggnadsindustrin kommer utvecklingen inom MA att ske parallellt inom alla tre faserna. De kostnads- och kapitalrationaliserande projekten skall kanske ske med hemmamarknaden och befintlig verksamhet som bas medan de marknadsorienterade kan omfatta utlandsverksamhet och nya marknadssgement och samarbetsformer med kunder.

Inom ramen för detta bör genomföras ett projekt som strukturerar och tydliggör byggföretagets marknads-
möjligheter med "offensiv logistik" t.ex.

- o Är logistiken ett avgörande konkurrensmedel för exportobjekten?
- o Kan företagsspecifika logistiska system utvecklas för logistisk effektivitet och t.ex. störningsfri ombyggnad.

9.3 Logistik kan bli ett konkurrensmedel för byggföretagen

Under 70-talet kom allt fler företag underfund med att kringsservicen, t.ex. representerad i form av leverans-
kvalitet ingår som en väsentlig del i produkten. Detta gällde först i sådana branscher där priser och produkter var starkt standardiserade. Konkurrensmedel blev då leverans-
kvalitet i form av främst säkra leveranstider och få skador på godset.

Inom byggnadsindustrin har logistiken som konkurrens-
medel mellan byggmaterialleden inte haft motsvarande genomslagskraft. Ett huvudargument för detta är att ansvariga platschefer och ekonomiansvariga har haft svårt att ekonomiskt värdera och tillgodogöra sig de ekonomiska effekterna av utvecklade logistiksystem i leverantörs- och grossistledet. Inom ramen för utvecklat samspel mellan leverantörer/grossister och byggare måste här snabb utveckling ske. Metoder för hur detta skall genomföras kan hämtas från både svensk dagligvaruhandel och svensk bilindustri.

Projektförslag: Analysera genom en affärslogistiska djupintervjuer

- o dels de framtida leveransservicekrav ansvariga platschefer har
- o dels vad man är beredd att betala för en ökad leveransservice
- o dels de tekniker och system man anser behöver utvecklas för utvecklad leveransservice.

9.4 Logistisk kunskap kan vara en bra företagsprofil för byggföretaget

Logistisk kunskap kan vara ett väsentligt inslag i ett företags marknadsprofil. Marknadsorientering och entreprenadskap går ofta hand i hand med logistik-kompetens. Detta har skickligt använts av en rad företag inom olika branscher. Här sker också för närvarande utvecklingen mycket snabbt inom den fasta industrin speciellt vad avser utlandsaffärer/försäljning. Exempel på företag som utnyttjat detta är Luna och IKEA.

För entreprenadföretagen, där logistiken är försörjnings- och kapitalrationaliseringsinriktad mer än distributionsinriktad, är det naturligtvis möjligt att hos beställare/kunder, speciellt sådana som har en egen hög MA-kompetens, få genomslag för en egen MA-kunskap. För byggmaterialproducenter och grossister är värdet av denna kunskap ännu mera påtaglig.

Projektförslag: Hur kan logistisk kunskap användas som ett led i marknadsföringen hos byggbranschens olika parter. Vilka målgrupper finns. Instrument behöver utvecklas. Hur skall detta organisatoriskt ske? Hur viktigt är det för ett byggföretag att i ekonomiska och andra termer själva kunna värdera de konsekvenser på en beställares produktionsapparat som olika ombyggnadsformer och -upplägg innebär.

9.5 Logistisk utveckling i byggföretaget

- o För en positiv logistikutveckling erfordras erfarenhetsmässigt ett antal nyckelfaktorer:
- 1. Förändringsprocessen ges ordentlig uppmärksamhet och organiseras i projektform med klara mål och en god uppföljning.
- 2. Man tar de tillfällen till förändringar som erbjuds och går stegvis fram snarare än satsar på stora "mammutprojekt".
- 3. Man har en förändringsmotor (katalysator) som driver förändringsprocessen.
- 4. Man informerar ordentligt uppåt, nedåt och till andra funktioner.
- 5. Man söker effektivitetsutveckling i vid bemärkelse, snarare än ren kostnadsreduktion.

Med tanke på den organisationsstruktur och den logistik-kunskapsnivå som finns i byggbranschen är det inte självklart vem som skall driva den logistiska utvecklingen, dvs vilka roller olika aktörer skall ha. Entreprenadföretagen driver sällan material- och produktutvecklingsprojekt. Brobyggandet produktutveckling-konstruktion-materialflöden blir allt viktigare.

Byggmaterielproducenterna skall kanske driva materialslagsvis flödes- och informationsutveckling. Beställarna skall kanske driva kapitalrationaliseringsprojekten och entreprenadföretagen de operativa-tekniska projekten. Självklart kan ingen sådan rollfördelning ske fullt ut. Min avsikt var endast att här få fram att olika aktörer kan ha olika roller.

Projektföreslag: Hur skall logistisk utveckling ske hos byggbranschens olika aktörer; beställare-byggare-leverantörer. Finns det incitament för prioriteringar och rollfördelningar. Dessa rollfördelningar utvecklas ju nu mycket snabbt inom t.ex. bilindustrin.

10. NÅGRA STRATEGISKT BRANSCHÖVERGRIPANDE
LOGISTIK/MA-PROJEKT

Inom ramen för ett allt intensivare MA-utvecklingsarbete i andra branscher - främst verkstadsindustrin, startas och genomföres för närvarande olika branschövergripande projekt. Översatt och exemplifierat till byggnadsindustrins villkor föreslås nedanstående projektnriktningar. (Se STU:s och TFB:s programskrift MA i morgon)

- o "Lämplig" intressentstruktur i byggprocessen ur MA-synpunkt. Horisontell/vertikal integration.

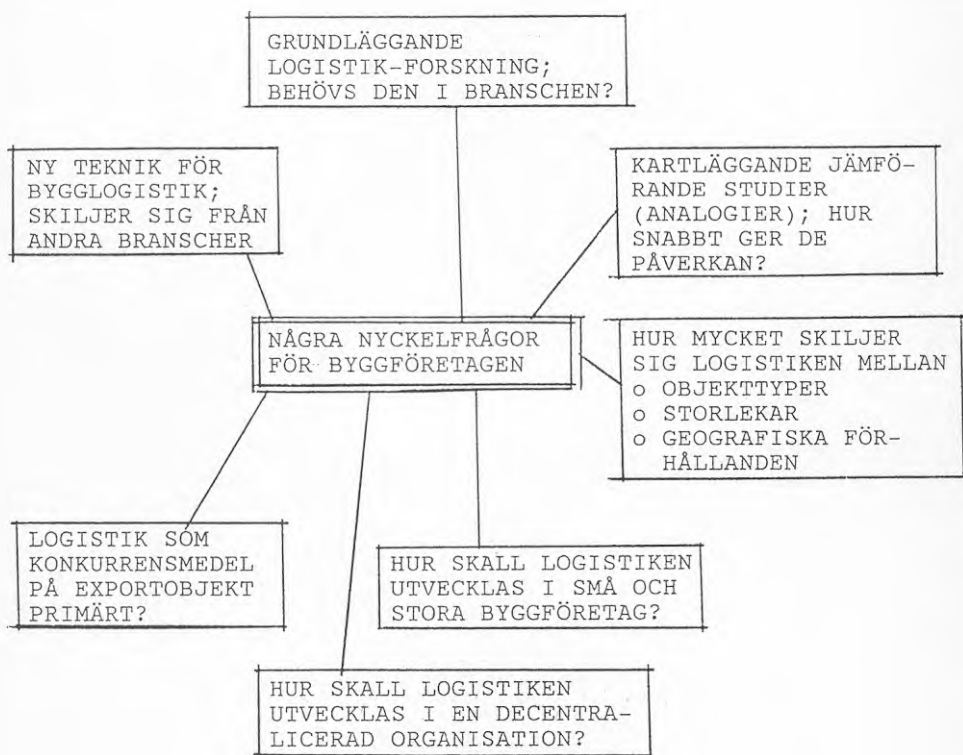
Vem skall driva byggmaterialspecifik MA-utveckling m a p metoder och system för hantering och information. Samarbetet mellan leverantörer, byggare och byggherrar måste utvecklas.
- o Flödesorienterad totalplanering av byggprocessen från projektstart till ibruktagande.

Ur materialflödessynpunkt kan alla aktiviteter för planering, hantering, montering osv betraktas som händelser i ett tidsförlopp. Denna typ av flödesorienterad totalplanering tillämpas med framgång och har tillfört verkstadsföretagen viktig utvecklingsinformation.
- o Övergripande flödesstruktur med avseende på lagringspunkter, förädlingsnivåer, distributionsprinciper, byggmetoder, planeringsmetoder etc.

Ökad puls i flödet och nya roller för olika parter i försörjning och byggande leder till nya materialflödesstrukturer. SSAB bygger upp Steel Service Centers, Volvo etablerar "brytpunktsfilosofin". Samma utveckling kommer att ske inom byggandet. Redan nu måste dessa strukturer börja utvecklas och analyseras.
- o Samarbetsformer och interaktionsstrategier mellan kunder, byggentreprenörer och leverantörer av underentreprenader, tjänster (transporter m m), byggmaterial, insatsvaror etc. leverantörsstruktur, dependent sourcing.

Leverantörsstrategiska frågor kommer att vara ett av de stora utvecklingsområdena för byggandets logistikutveckling. På strategisk nivå har olika strategier utvecklats inom andra branscher. Ett projekt bör snarast startas för att, dels belysa de interaktionsstrategier som där finns, dels analysera strategiska MA-samverkansformer inom byggnadsindustrin.

I vilken omfattning skall in-house-försörjning ske, hur skall MA-viktiga material, komponenter och transportsystem utvecklas osv?



Figur 6. Några nyckelfrågeställningar för entreprenadföretagen vid intensifierad MA-utveckling

- o Informationsöverföring/datorkommunikation mellan intressentföretagen i byggprocessen (olika leverantörer - transportörer - byggentreprenörer). Ett nationellt bygg-Odetteprojekt.

Odette i byggnadsindustrin är av sådan betydelse att ett särskilt avsnitt ägnas åt detta. Skälet är också att Odette är ett typfall på vad ett analogiprojekt, dvs erfarenhetsöverföringsprojekt i systematiserad form, kan innehålla.

- o Standardisering av förpackningar, enhetslaster, transport- och hanteringsutrustning, märkning/-identifiering, externa administrativa system.

Kraven på snabbare puls kräver mindre leveransenheter, speciellt inom "monteringsindustrin" till vilken byggnadsindustrin hör.

ILAB arbetar t.ex. för närvarande både med "smallbox-samarbetet", dvs standardiserade mindreförpackningar inom verkstadsindustrin och "minimekla", dvs ökad mekaniserad hantering för mottag utanför bl.a. ordinarie arbetstid och minskade hanteringskostnader.

Motsvarande projekt kommer att behöva genomföras inom byggnadsindustrin.

Projektförslag: Genomför small-box och Mini-Mekla inom byggnadsindustrin - vilka system och effekter kan användas och uppnås.

- o Systematisk spridning av information om pågående och genomförda MA-projekt inom företag i byggbranschen för att ge idéer och impulser, uppfattning om potentialer och tillvägagångssätt m m.

Informationsspridning avseende metodmässig utveckling är av kända skäl svårt inom byggnadsindustrin. Motsvarande situation finns inom andra branscher. För detta ändamål för logistisk verksamhet, har ILAB varit med och skapat och deltagar idag aktivt i lokala MA-utvecklings-sekretariat som VTS-Västsvenska Transportsekretariatet, och MTS-Mellan-svenska Transportsekretariatet.

Mycket tyder på att pågående organisationsutveckling inom t.ex. entreprenadföretagen kommer att kunna påskynda en aktiv MA-utveckling.
Att skapa matrisorganisationer och t.ex sekretariat av ovanstående modell kostar ingenting, det bara tillför utveckling.

Projektförslag: Utveckla lokalt-regionalt eller på riksnivå genom BFR ett särskilt sekretariat för riktad spridning av MA-utvecklingsformation.

11. NÅGRA FÖRETAGSSPECIFIKA PRIORITERADE
LOGISTIK/MA-PROJEKT (PÅ DET STRATEGISKA PLANET)

På motsvarande sätt som var fallet med de branschövergripande strategiska utvecklingsområdena skall här, med samma referensbas som tidigare relaterats, ett antal prioriterade företagsspecifika, strategiska logistikprojekt för byggnadsindustrin lyftas fram. Ett par av dem har tidigare också berörts; här samlas de under en rubrik.

- o MA som affärsidé, konkurrensmedel, strategi; servicenivå, ledtid, kundorientering, produkt- och flödeskvalitet (Zero Defects, Just-In-Time)

Att utveckla och kunna ta betalt för logistikkunnandet och de effekter det ger för leverantörer, byggare, grossister och beställare och därmed utveckla affärslogistiken kommer att vara högprioriterat.

- o Strategiska MA-mål; Beskrivning, kvantifiering, relativa beroenden. Metoder för mätning av måluppfyllelse.

Hur skall MA som företagsledningsfråga utformas konkret. Vilken information och styrning skall ledningen ha och ge. Vilka mål skall ställas och uppföljas inom byggföretagen. Med utgångspunkt från byggföretagens ledningars prioritering och kunskapsnivå samt hur utvecklingen varit i andra "MA-duktiga" företag måste former för MA-dialog inom företagen utvecklas för företagsledningarna i byggföretagen.

- o Övergripande mätning av MA-effektiviteten, MA-kostnadsredovisning på objektnivå; Mera rättvisande totalkostnadsfördelning, underlag för övergripande målsättning och uppföljning samt för strategiska beslut om verksamhetens inriktning och utveckling/rationalisering.

Detta är ett av de 5-10 högst prioriterade utvecklingsområdena varför utvecklingsprojekt för detta redan formulerats som bilaga till denna rapport.

- o Sortimentdifferentierade styrsystem

Olika styrsystem utvecklas och används för olika delar av sortimentet beroende på

- o kapitalbindning
- o bristkänslighet
- o kringkostnader osv

Samtidigt bör enhetlighet eftersträvas vid uppbyggnad av rutiner på byggarbetsplatserna.

Projektförslag

Ett särskilt projekt bör genomföras där dels kriterier för sortimentsdifferentering framgår, dels värderas fördelar och nackdelar med olika grad av differentierad styrning med hänsyn till motkraven på enhetlighet, speciellt för byggandets icke-stationära villkor. Specifikt för byggandet är också att vi här har en ortsdifferentiering som närmare exemplifieras nedan.

Geografiska olikheter

Trots Sveriges stora yta är byggandet i hög grad geografiskt koncentrerat. Bostadsbyggandet är starkt koncentrerat till storstadsområdena; Stor-Stockholm och Göteborgs-området. Denna geografiska koncentration förväntas förstärkas i framtiden. Detta har påverkat och påverkar kontinuerligt industrialiseringsprocessen inom byggandet.

Mindre orter har annorlunda förutsättningar att utveckla rationella MA-system än större.

Kan samordnad planering och materialförsörjning utvecklas på mindre orter? Skall grossister och lokala underentreprenörer här ha en utvecklad MA-roll? Kan mindre-orts-MA-utvecklingen samordnas kunskapsmässigt med närliggande storföretag i annan bransch? (ILAB har provat detta i andra branscher med bra resultat.)

Ett särskilt projekt bör skapas där MA-förutsättningarna vid mindre-orts-byggande analyseras och arbetsformer för utveckling föreslås och skapas.

- o Metoder för kvantifiering och styrning fr o m material/insatsvaror t o m brukande/förvaltning. Kvalitetsansvar produkt-förädling-tid/plats vid olika entreprenadformer.

Rätt-kvalitets-begreppet som viktig del i rätt-produkt-begreppet och skapandet av "0-fels-flöden" är högprioriterade utvecklingsområden i fasta industrin. Metoder och system som utvecklats av t.ex. IVF bör kunna tillämpas för kvalitetsäkrings-utveckling hos byggföretagen. Motiven för att lyfta fram kvalitetsprojekten parallellt och integrerade med logistikprojekten är också allt tydligare. Skapandet av tids- och platsnytta (rätt tid och plats) hänger nära samman med rätt produktkvalitet.

- o MA-anpassade organisationsprinciper på olika nivåer och i olika delar av verksamheten. Arbetsformer, ansvarsgränser, samspel mellan olika funktioner i flödet.

Byggindustrin har i många år lidit av att logistikfunktioner saknas. Utvecklingen på organisatoriska området är också nu stark inom andra branscher.

Projektförslag

Ett projekt bör snarast genomföras där organisation och verktyg för material- och informationsflödesutveckling hos byggföretagen struktureras. MA-funktionen i byggföretaget

12. MATERIALSTYRNING

"Begreppet styrning kan indelas i planering, beordring och kontroll. Brister i materialstyrningen avsätter sig i överlager, ett dåligt resursutnyttjande eller en svag leveransförmåga.

Det är genom materialstyrningen de operativa flödena regleras, inte bara i det dagliga arbetet utan även när det gäller den långsiktiga planeringen och uppföljningen. Materialstyrningsfrågorna är centrala i den materialadministrativa utvecklingen. Grunden läggs genom materialflödesstrukturen och förutsättningarna etableras i administrativt hänseende via organisationsstrukturen. Helheten bestäms av den strategiska inriktningen på flödesstrukturen, organisationen och styrningen.

Datoriseringsfrågan har stor inverkan för styrmedlens utveckling. Begreppet materialstyrningssystem har dock betydligt vidare innebörd än de datorsystem som så ofta tillmäts en ryggradsbetydelse i materialstyrningssammanhang. Datorsystemen är enbart komponenter i materialstyrningssystem.

Det är avgörande:

- o att ha klara mål och mätetal för styrningen, dvs klara och entydiga definierade "börvärden"
- o att ha en god mätning och uppföljning av utfallet, dvs tydliga "ärvärden"
- o att koppla utfallet till det organisatoriska ansvaret
- o att ha en god precision i styrningen, dvs veckostyrning i stället för månadsstyrning, produktstyrning i stället för produktgruppsstyrning osv
- o att ha en differentiering av styrningen så att man har precision där den behövs och inte där precisionen "kostar mer än den smakar"
- o att kapa ledtider och ställtider så att inte styrningen belastas av en onödig tröghet
- o att undvika administrativa barriärer, t.ex. i form av stora och tunga batch-datasystem
- o att öka direktkontakten med det fysiska flödet
- o att fånga information vid källan, t.ex. genom utbyggnad av integrerade ordersystem mot kunder och leverantörer

- o att arbeta med tidsdimensionen, exempelvis i en säsongsutjämning
- o att arbeta med en samordning av parallella flöden, t.ex. genom samtransporter
- o att uppnå en balans mellan planering och "reagering" i materialstyrningen"

(citat ur MA IDAG av Gunnar Bäckman, Prologia AB, m fl)

13. NÅGRA FLÖDESSPECIFIKA UTVECKLINGSPROJEKT SOM FÖRESLÅS PRIORITERADE

Med samma referensbas som tidigare kan konstateras att utvecklingen inom andra branscher i större utsträckning varit horisontellt flödesinriktad, t.ex. utveckling av metoder och system för innerdörrar, än funktionellt orienterad, t.ex. utveckling av metoder för godsmottag på byggsplats. Denna utveckling har snarare förstärkts än försvagats under senare tid.

Nu utvecklas t.ex. av ILAB i samarbete med handels- och grossistföretag metoder och system för logistik-kostnadsuppföljning och redovisning. I England t.ex. pågår parallellt en utveckling av DPP (direct product profitability) som på motsvarande sätt kräver kunskap om alla kostnader horisontellt i ett materialflöde.

Att jämföra olika byggsplatsers flödeseffektivitet blir då ett av resultaten i framtiden. Flödeseffektivitet blir ett konkurrensmedel och beställarkrav.

På det taktiska planet bör då bl.a. utvecklingsprojekt med nedanstående inriktningar genomföras:

- o Effektivitetsmätning och MA-kostnadsredovisning på flödesnivå: Underlag för
 - kostnadsuppföljning på materialslags/-artikelnivå
 - flödesstyrning (styrparametrar)
 - målsättning och uppföljning för enskilda delar av verksamheten
- o Uppläggning av enskilda flöden - metodik och beslutsmodeller: Val av leverantör, leveranssätt, leveransfrekvens, styrmetod, aktivitetsföljd, lagringspunkter, buffertstorlekar etc.
- o Möjligheter till flödesutveckling genom användning av avancerad informationsteknik (t.ex. ersättning av lager med information och snabba direkttransporter).
- o Samordning mellan konstruktion/produktutveckling och tillverkningsmetod/flödesuppläggning.

På det operativa planet föreslås på motsvarande sätt bl.a. följande projektinriktningar:

- o Metoder och system för operativ styrning av aktiviteterna i flödet baserat på efterfrågan/-faktiskt behov (just-in-time) med kundorderpunkten långt bakåt i flödet.

Lagerutvecklingen

- o Istället för att låta tillverkningen ske mot ett färdiglager och begränsa leveransförmågan till det som finns färdigt i detta lager låter man ett komponentförråd och en flexibel monteringskapacitet tillsammans ge en högre leveransförmåga och en lägre kapitalbindning.
 - o I stället för att låta varje distributionsområde ha sitt eget lager och begränsa leveransförmågan till detta lager låter man ett centrallager och ett effektivt informationssystem tillsammans ge en högre leveransförmåga och en lägre kapitalbindning.
 - o I stället för att begränsa materialförsörjningen till produktionen, till det som tas ur förrådet, låter man ett genomplanerat underleverantörssystem tillsammans med korta avropstider ge en ökad tillverkningsflexibilitet - och en sänkt kapitalbindning.
-
- o Metoder och system för behovsprognostisering och prognosstyrning av aktiviteter som ligger bakom kundorderpunkten.

Den tekniska utvecklingen inom materialhanteringsområdet har, efter att ha avstannat under ett antal år, nu tagit fart igen. Skälen till detta framgår av inledningsavsnitten (hög flödespuls, transport/mottag nattetid, decentraliserad datafångst osv).

Ett tydligt exempel på detta är det s.k. Odette-projektet som framgår ur eget avsnitt i denna PM. Utvecklingen av hanteringssystem inom byggnadsindustrin har inte varit verksamhetsspecifik. Standardiserade utrustningar och system används i huvudsak. Att utveckla bygg-anpassade hanteringsmetoder och -system borde t.ex. vara möjligt.

Projektförslag

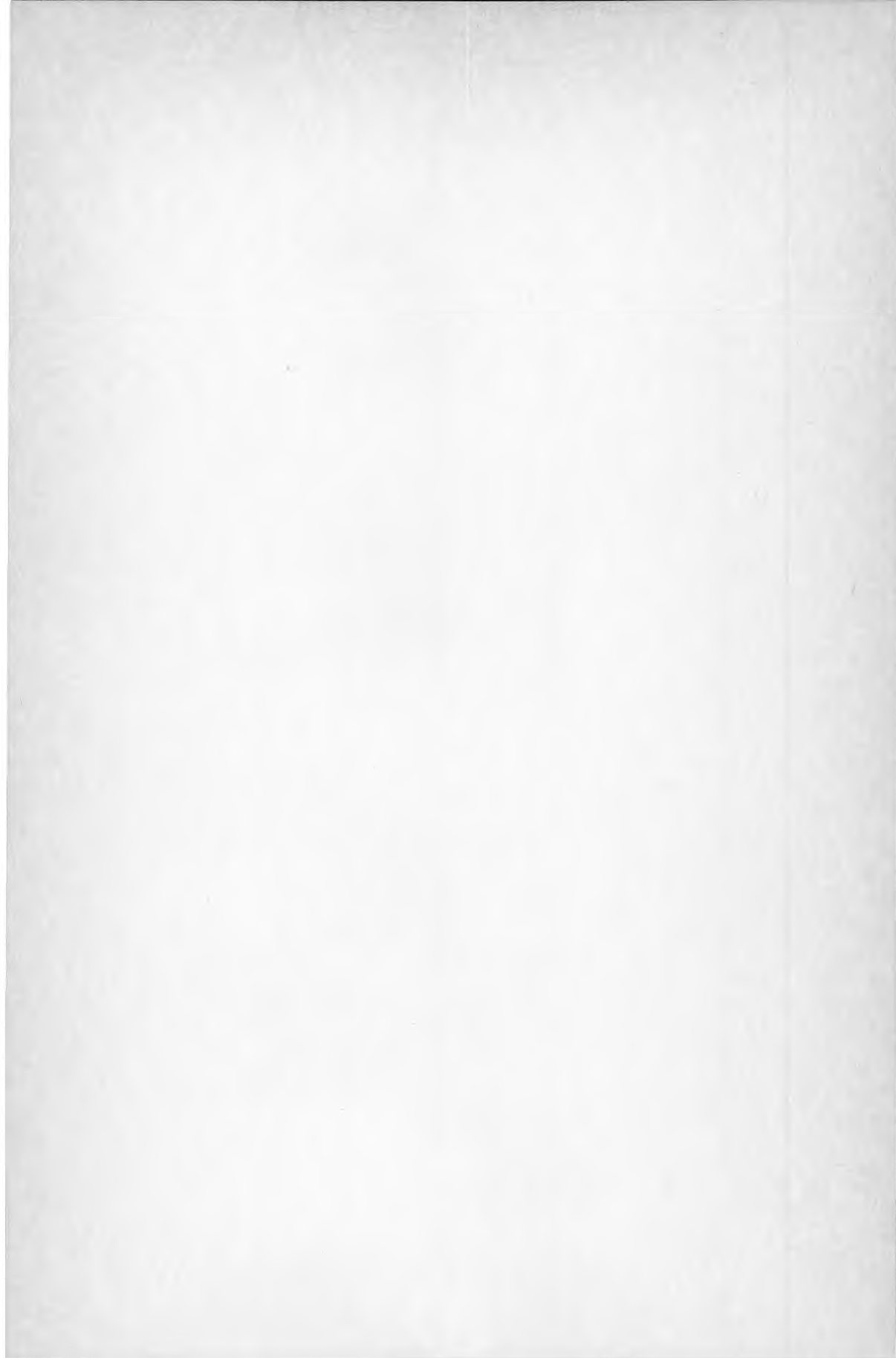
Med den snabba utveckling som pågår inom materialhanteringsområdet för närvarande bör projekt startas där byggplatsernas krav på nya hanterings-, förflyttnings- och förvaringstekniker klarläggas som utgångspunkt för materialhanteringsbranschen. ILAB genomför för närvarande på uppdrag av STU och SIND en branschstudie avseende materialhanteringsföretagen i Sverige. Där finns både beredskap, intresse och finansiella möjligheter till utveckling.

14. SAMMANFATTANDE PRIORITERING

Av alla de projekt som här föreslagits i analogi med utvecklingen i andra branscher kan följande nu anses som högst prioriterande att starta med för BFR.

1. System för logistikkostnadsredovisning och uppföljning från leverantör till plats i obejkt.
2. Flödeseffektivitetsutveckling; en tillämpning av JIT-ansatsen på enskilda flöden.
3. Organisation av MA-funktionen i entreprenadföretagen.
4. Logistik/MA som konkurrensmedel för byggföretagen.
5. Tekniker för förpackning ("smallbox"), hantering ("minimekla") och kommunikation ("Odette") för materialflödesutveckling med hänsyn till erfarenheter i fasta industrin.
6. Olika aktörers (byggföretagen, UE, beställare, leverantörer) olika roller för MA-utveckling i byggbranschen, en strukturstudie.

Projekten har ingående presenterats i tidigare avsnitt. Enskilda organisationer och aktörer bör ju skapa en strategisk plan för sitt företags sätt att MA/logistik-utveckla.





**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 851051-6
från Statens råd för byggnadsforskning till ILAB, Möndal.**

STATENS RÅD FÖR BYGGNADSFORSKNING I ANSLAG 851051-6 TILL ILAB, MÖNDAL

R12: 1988

ISBN 91-540-4841-9

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6708012

**Abonnemangsgrupp:
R. Byggandets ekonomi
och organisation**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm**

Cirka pris: 33 kr exkl moms